

PCT

ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

C03C 17/32, B32B 17/10

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/66507

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

9. November 2000 (09.11.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/03471

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. April 2000 (17.04.00)

(30) Prioritätsdaten:
99108440.1 30. April 1999 (30.04.99) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser AU CA GB IE IL IN JP KE KP LK NZ SG TZ UG US ZA): SCHOTT GLAS [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, D-55122 Mainz (DE).

(71) Anmelder (nur für AE AU BB CA GB GD GH GM IE IL IN KE KP LC LK LR LS MG MN MW NZ SD SG SL SZ TT TZ UG VN ZA ZW): CARL-ZEISS-STIFTUNG Trading as SCHOTT GLAS [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10, D-55122 Mainz (DE).

(71) Anmelder (nur für AE BB GD GH GM JP KE LC LR LS MG MN MW SD SL SZ TT TZ ZW): CARL-ZEISS-STIFTUNG [DE/DE]; D-89518 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÜRKLE, Roland [DE/DE]; Am Eselsborn 15, D-55268 Nieder-Olm (DE). DEUTSCHBEIN, Silke [DE/DE]; Wallaustrasse 79, D-55118 Mainz (DE). MAUCH, Reiner [DE/DE];

Kurpfalzstrasse 22, D-55218 Ingelheim (DE). SOSSEN-HEIMER, Karl-Heinz [DE/DE]; Auf der Unter 6, D-55263 Wackernheim (DE). WEBER, Andreas [DE/DE]; Max-Planck-Strasse 59, D-55124 Mainz (DE).

(74) Anwalt: WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10, D-89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: POLYMER-COATED THIN GLASS FILM SUBSTRATES

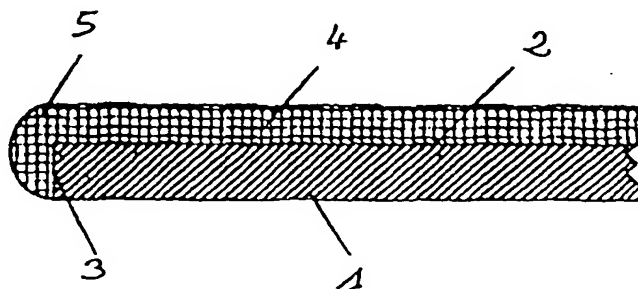
(54) Bezeichnung: POLYMERBESCHICHTETE DÜNNGLASFOLIENSUBSTRATE

(57) Abstract

The invention relates to a glass-plastic composite film, especially for use in electronic components and devices, such as displays. The inventive film consists of a glass film which is between 10 μm and 500 μm thick, and is characterised in that a polymer layer with a thickness of between 1 μm and 200 μm is applied directly to at least one of the side faces of said film and in that at least one side on the surface of the film has a waviness of less than 100 nm and a roughness $R_T < 30$ nm.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Glas- Kunststoff-Verbundfolie, insbesondere zur Verwendung in elektronischen Bauteilen und Geräten, beispielsweise Displays, aus einer Glasfolie, die eine Dicke zwischen 10 μm und 500 μm aufweist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar auf mindestens einer ihrer Seitenflächen eine Polymerschicht, die eine Dicke zwischen 1 μm und 200 μm aufweist aufgebracht wird und mindestens eine Seite an ihrer Oberfläche eine Welligkeit geringer als 100 nm und eine Rauigkeit $R_T < 30$ nm aufweist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Polymerbeschichtete Dünnglasfoliensubstrate

Die Erfindung bezieht sich auf eine Glas-Kunststoff-Verbundfolie,
insbesondere zur Verwendung in elektronischen Bauteilen und Geräten,
beispielsweise Displays, aus einer Glasfolie, die eine Dicke zwischen 10 μm
und 500 μm aufweist, und einer auf mindestens einer ihrer Seitenflächen
aufgebrachten Polymerschicht, die eine Dicke zwischen 1 μm und 200 μm
aufweist. Darüber hinaus bezieht sie sich auf Verfahren zur Herstellung
dieser Glas-Kunststoff-Verbundfolie sowie deren Verwendung.

Flachglassubstrate eignen sich in vielen Anwendungen als geeignetes
Substratmaterial, bei denen es auf Transparenz, hohe chemische und
thermische Beständigkeit sowie definierte chemische und physikalische
Eigenschaften ankommt. Dies sind insbesondere Anwendungsfelder, bei
denen die Methoden der Dünnschicht- und Dickschichttechnik Verwendung
finden, wie z.B. Displayanzeigen, Dünn- oder Dickschichtsensoren,
Solarzellen, mikromechanische Bauelemente und lithographische Masken.
Die Nachfrage nach neuen Produktfunktionalitäten und Anwendungsfeldern
verlangt in jüngerer Zeit nach immer dünneren oder ultradünnen Substraten,
die die bereits bekannten guten Eigenschaften von Glassubstraten besitzen,
zum Teil aber auch neue Eigenschaften wie z.B. Biegsamkeit aufweisen.
Typische Anwendungsfelder sind wiederum elektronische Anwendungen wie
Sensoren oder Membranelemente.

Insbesondere bei Displays, z.B. Flüssigkristallanzeigen (Liquid Crystal
Display LCD), geht der Trend zu immer ansprechenderen
Designanforderungen und verlangt deshalb neue Funktionalitäten. Dies sind
insbesondere ultradünne und besonders leichte Anzeigen für beispielsweise
portable Taschengeräte, flexible Anzeigen für Geräte mit abgerundeter
Gehäuseform wie Handys oder runde Stiftgeräte oder auch Displays für

Smart-Cards oder Regalpreisschilder oder Anzeigen, die auf organischen oder anorganischen lichtemittierenden Schichten, sogenannten Light Emitting Organic Polymer Displays (OLED), beruhen.

5 Derartige Displays sind im allgemeinen folgendermaßen aufgebaut: Das Kernstück ist eine Zelle zur Aufnahme der Flüssigkristalle oder auch der Polymere, die mit einer Vorder- und Rückplatte versehen ist, auf die Elektroden aufgebracht sind. Bei den meisten Flüssigkristalldisplays schließen sich an die Vorder- und Rückwand der Zelle jeweils Polarisatoren
10 an. Hinter dem rückwärtigen Polarisator ist bei reflektiven Displays eine Reflektorplatte angebracht. Im der Falle der emittierenden Polymere können die Gegenelektroden auch direkt auf den Polymer aufgedampft werden, bevor das Display mit der Rückplatte verschlossen wird. Damit die Anzeige möglichst gut funktioniert, muß gewährleistet werden, daß beispielsweise die
15 Flüssigkristalle sich möglichst einheitlich ausrichten können und die Elektrodenpaare möglichst alle den gleichen Abstand zueinander aufweisen, da es sonst zu Verzerrungen oder örtlichen Intensitätsschwankungen des Angezeigten kommt. Ein Faktor der Einflußnahme ist die Oberflächengüte der zur Herstellung der einzelnen Komponenten benutzten Substrate.

20 Bevorzugte Substratmaterialien für die Herstellung der einzelnen Komponenten sind Glas und Kunststoff. Die besonderen Vorteile von Glas bestehen darin, daß es chemisch und auch photochemisch inert ist, optisch isotrop ist, temperaturbeständig ist, mechanisch stabil ist und außerdem
25 eine harte Oberfläche besitzt. Allerdings hat es eine relativ hohe Dichte, ist spröde und daher sehr bruchempfindlich. Glasbruch während des Produktionsprozesses bringt nicht nur durch den hohen Ausschuß Verluste für den Produzenten, sondern auch durch die Tatsache, daß der Prozeß jedesmal unterbrochen werden muß, um die Maschinen von jeglichen
30 Splittern zu reinigen.

Kunststoffe weisen eine geringere Dichte auf und sind elastisch und bruchfest, weisen aber auch diverse Nachteile auf: In den letzten Jahren wurden Substratmaterialien auf der Basis von hochwertigen Kunststofffolien für die Herstellung von Displays entwickelt und hergestellt als Ersatz für dünne Glassubstrate. Alle diese Folien benötigen aufwendige Spezialverfahren in der Herstellung zum Erreichen der benötigten Eigenschaften. Diese aufwendigen Herstellungsverfahren verteuern die Substrate erheblich. Außerdem hat sich gezeigt, daß trotz großer Entwicklungsanstrengungen die Wasser- und Dampfdurchlässigkeit solcher Substratfolien nicht ausreichend reduziert werden kann. Dies hat zur Folge, daß die Qualität und die Lebensdauer von aus solchen Substratfolien hergestellten LCD's sehr begrenzt sind. Bei den sogenannten OLED's führt der durch die Folie hindurchdiffundierende Sauerstoff zu einer Oxidation der organischen Halbleiterschichten und der aus unedlen Metallen bestehenden Elektroden und somit ebenfalls zu einer Herabsetzung der Lebensdauer der Anzeigen. Bei der Verwendung von Kunststoff als Displayschutzscheibe setzt die Kratzeranfälligkeit die Lebensdauer herab.

In Anlehnung an die Sicherheitsglasindustrie wird versucht, die günstigen Eigenschaften des Glases mit den guten Eigenschaften des Kunststoffes zu verbinden: In der DE-OS 36 15 277 A1 werden Glasscheiben mit Kunststoff als Splitterschutz durch Aufschmelzen beschichtet. In der DE-OS 31 27 721 A1 werden Kunststoffscheiben beschrieben, die als Kratzerschutz mit Glasfolien beschichtet werden, wobei das Beschichten unter Einwirkung von Druck und/oder Wärme geschieht, vorzugsweise aber unter Verwendung einer dazwischengelegten Schmelzklebefolie.

In Analogie dazu sind im Displaytechnikbereich mehrere Beispiele bekannt, die Eigenschaften von Glas und Kunststoff zu kombinieren. Ein Ansatz Glas mit einer Kunststoffschutzschicht zu versehen, ist aus der koreanischen Offenlegungsschrift KR-A 98-3695 bekannt. Das Glas wird

höchstwahrscheinlich durch Ätzen auf die gewünschte Dicke gebracht und die Kunststoffschuttschicht soll nun die vom Ätzen verursachten Poren schließen sowie als Bruchschutz dienen. Die Bruchschutzfunktion besteht vor allem darin, daß die Propagation von bereits bestehenden Mikrorissen verhindert wird. Außer der Angabe, daß es sich um ein Harz aus der Gruppe der Duroplaste handelt, wird nicht näher auf die Auswahl des Polymers eingegangen. Auch wie die Schutzschicht aufgebracht wird, ist nicht näher offenbart. Geht man von den zum Zeitpunkt der Anmeldung dieser Schrift gängigen Glasdicken für die Verwendung in der Displayherstellung aus, die damals typischerweise zwischen 0,55 mm bis 1,1 mm lagen, und der geätzten Glasoberfläche, genügen die dort erzeugten Glas-Kunststoff-Verbundmaterialien den heutigen Anforderungen für Displayanwendungen nicht.

Bezüglich der Herstellung von Polarisatorfolien wird in der DE-OS 196 06 386 A1 eine gereckte, optische aktive Farbstoffolie aus Kunststoff beschrieben, die zur mechanischen Stabilisierung auf eine Glasfolie durch Pressen, Schmelzen, bevorzugt Kleben aufgebracht wird. Der Klebstoff dient dabei einer zusätzlichen mechanischen Stabilisierung der Farbstoffolie. Die Glasfoliendicken bewegen sich zwischen 10 und 200 μm , die Farbstoffoliendicken zwischen 5 und 60 μm .

Das Aufbringen der Farbstoffolie ist nicht unproblematisch: Beim Pressen ist der Ausschuß durch Glasbruch sehr hoch, das Schmelzen ist ein aufwendiger Vorgang, der die Eigenschaften der Farbstoffolien negativ beeinflussen kann, das Kleben ist mit den folgenden Nachteilen behaftet: Der Prozeß des Verklebens von Folien, hier einer Polymerfolie mit einer Glasfolie, wird auch Laminieren genannt. Das Laminieren geschieht im allgemeinen unter der Anwendung von Druck mittels Walzen. Dadurch kommt es zu einer erheblichen Belastung der Glasfolie, was insbesondere bei sehr dünnen Folien zum Bruch oder zur Schädigung, z.B. Kratzer an der

Oberfläche, der Glasfolie führt. Es sind mindestens vier separate Herstellungsprozesse notwendig, die Dünnglasherstellung, die Folienherstellung, die Kleberbeschichtung und der eigentliche Laminiervorgang, was zu erheblichen Kosten führt. Außerdem sind hohe Ansprüche an die Klebe- und Laminiertechnik zu stellen, da das Produkt, insbesondere bei Displayanwendungen, keine Luft- und Staubpartikel enthalten darf. Bei der Auswahl der Kleber ist zu berücksichtigen, daß sie in der Regel eine nur begrenzte Temperatur- und Lösungsmittelbeständigkeit aufweisen. Eine homogene Dicke des Glaslaminates kann aufgrund von Dickenschwankungen in der duktilen Kleberschicht nicht im ausreichenden Maße garantiert werden.

Die Verwendung von Polymerfolien an sich ist problematisch, da sie im Laminat aufgrund ihres hohen Vernetzungsgrades bei Temperaturschwankungen erhebliche Druck- und Zugspannungen aufbauen. Die thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Kunststoffen sind nämlich eine Größenordnung höher als die von Glas. Darüber hinaus weisen alle Polymerfolien nach Temperaturzyklen bis in die Nähe der Glasübergangstemperatur der Kunststoffe erheblichen irreversiblen Schrumpf auf, der bis zu 1 - 2 Größenordnungen größer als der von Glas sein kann, und der zu einem dauerhaften Verziehen der Lamine führt. Dieser Effekt ist häufig inhomogen und kann bei gereckten Folien anisotrop sein.

Weiterhin zeigen Polymerfolien in der Regel eine nicht unerhebliche optische Retardation (Doppelbrechung), die deutlich über 20 nm liegt. In Displays, die den Doppelbrechungseffekt von Flüssigkristallen ausnutzen, ist eine optische Anisotropie der Folie nicht zulässig. Die laterale Doppelbrechung Δn einer Folie ergibt sich aus der Differenz der Brechungsindizes parallel und senkrecht zu der Prozeßrichtung der Folien. Die optische Retardation γ einer Folie mit der Dicke d ergibt sich hieraus aus dem Produkt aus der

Differenz der Brechungsindizes parallel und senkrecht zu der Prozeßrichtung der Folien und Foliendicke.

Für LCD-Anwendungen, die die Doppelbrechung des Flüssigkristalls ausnutzen, sind nur Substrate bzw. Substratfolien mit einer optischen Retardation < 20 nm verwendbar. Die meisten kommerziell erhältlichen gezogenen Folien weisen aber ein Vielfaches dieses Wertes auf. Es sind nur wenige Folien erhältlich, die diesen Wert unterschreiten, welche aber aufgrund aufwendigerer Herstellungsverfahren sehr teuer sind.

Bei sehr dünnen Polymerfolien kommt hinzu, daß sie in einem Laminierprozeß nur sehr schwer zu handhaben sind und daher zu schlechten Ausbeuten führen. Sie sind nur schwer verzugsfrei zu laminieren, was zu zusätzlichen Spannungen und zum Verziehen des Laminates führen kann. Folienlamine mit Polymerfoliendicke $< 25 \mu\text{m}$ lassen sich großtechnisch und wirtschaftlich kaum noch herstellen.

In der japanischen Offenlegungsschrift JP-A 4-235527 wird ein Kunststoffsubstrat beschrieben, auf das eine Glasfolie aufgebracht wird, um die Oberflächengüte des Kunststoffsubstrates dahingehend zu verbessern, daß eine elektrisch leitende Schicht zum Anbringen von Elektroden darauf aufgebracht werden kann. Als Material für das Kunststoffsubstrat werden transparente Epoxyharze bevorzugt. Die Substratdicke kann $100 \mu\text{m}$ bis zu 10 mm betragen, je nach beabsichtigten Anwendung, insbesondere bei Abhängigkeit von der Größe der Fläche der zu produzierenden Anzeige. Die Dicke der Glasfolie bewegt sich zwischen $10 \mu\text{m}$ und $500 \mu\text{m}$. Entweder werden die Glasfolie und das Kunststoffsubstrat miteinander verklebt oder das Harz wird auf das Glas aufgegossen. Beim Verkleben ergeben sich die schon genannten Probleme, die die optischen Eigenschaften und die Oberflächengüte des Endproduktes negativ beeinflussen können. Des

weiteren haben Substratdicken $> 100 \mu\text{m}$ den Nachteil, daß die Glas-Kunststoffverbundfolien nur begrenzt flexibel sind.

Bei allen bisher vorgestellten Endprodukten ist durch das Endprodukt selbst schon vorgegeben, welche Seite weiterprozessiert wird und wie sie weiterprozessiert werden kann. In der JP-A 4-235527 wird zum ersten Mal versucht, dem abzuweichen, indem auf beide Seiten des Kunststoffsubstrates eine Glasfolie angebracht wird. Dazu werden allerdings mindestens ein Prozeßschritt, beim Verkleben sogar mindestens zwei weitere Prozeßschritte, sowie mehr Material benötigt. Es ist also bedeutend aufwendiger, ein Endprodukt herzustellen, dessen beide Seiten weiterprozessiert werden können.

Aus der EP 0 838 723 A ist ein Material, das eine Schicht auf einem Glasträger aufweist, bekannt geworden. Dieses Material eignet sich für Lithographiedrucke und für Flüssigkristallanzeigen. Das Material umfaßt einen Glasträger, der dünner als 1,2 mm ist und gegenüber Zugspannungen bis über $5 \times 10^7 \text{ Pa}$ beständig ist. Außerdem sind die Kanten in Längsrichtung halbkreisförmig mit einem Radius von ungefähr 0,5 mal die Dicke des Trägers ausgebildet.

Die EP 0 272 875 A beschreibt eine optische Speicherkarte und ein Verfahren zu ihrer Herstellung, wobei die Karte aus Kunststoff und Aluminium besteht.

Die EP 0 759 565 A beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Farbfilter-Array-Elementes. Dazu wird auf einen dünnen Träger, der in der Horizontalen steif ist, ein farbiges Muster von Pixelzellen aufgebracht. Danach wird entweder auf die Seite des Trägers oder die Seite der Pixelzellen ein transparenter Träger laminiert, wobei zunächst eine dünne Glasscheibe ($127 \mu\text{m}$) mit Polycarbonat durch Spincoaten beschichtet wird.

Nach Herstellung der Pixelzellen wird eine Borosilikatglasplatte unter Druck auf die Pixelzellen auflaminiert.

Aus der EP 0 669 205 A ist eine transparente Glaskunststoffverbundscheibe bekannt geworden, die aus mindestens einer transparenten Kunststoffscheibe, mindestens einer Glasscheibe und einer haftvermittelnden Zwischenschicht besteht. Bei der Glasscheibe handelt es sich um eine Glasfolie mit einer Schichtdicke von 30 bis 1000 μm . Die Kunststoffscheibe ist einige Millimeter dick, da die Verbundscheibe als leichte, kratzfeste Verglasung in Fahrzeugen eingesetzt werden soll.

Eine Glas-Kunststoff-Verbundfolie umfassend eine Glasfolie mit einer Dicke von 4 bis 200 μm , die auf einer oder beiden Oberflächen mit Kunststoff einer Dicke von 2 bis 200 μm beschichtet ist, ist aus der GB 131 98 46 bekannt geworden. Die Herstellung erfolgt entweder mit einem Klebstoff oder einem Haftvermittler. Alternativ kann der Kunststoff aber auch direkt aus der flüssigen Phase aufgebracht werden. Zu den verwendeten Kunststoffen gehören Polyolefine, PVC, PA, Polyvinylidenchlorid, Zellulose, Zelluloseacetate, Polystyrol oder auch Polymermischungen oder Copolymere dieser Polymere. Besonders bevorzugt wurden Polyester bzw. Polyethylenterephthalat. Die aus der GB 131 98 46 bekannte Glas-Kunststoff-Verbundfolie soll bevorzugt als Filmmaterial für Zeichnungen oder als gas- und vakuum-impermeables Verpackungsmaterial verwendet werden. Demgemäß spielen die optischen Eigenschaften, die bei einer Anwendung im Bereich elektronischer Bauteile wichtig sind, bei der GB 131 98 46 keine Rolle und sind in dieser Schrift auch nicht erwähnt.

Die nachveröffentlichten Anmeldungen WO 99/21707 und WO 99/21708 beschreiben Lamine aus einem Glassubstrat und mindestens einem Träger, der aus durchsichtigem Kunststoff bestehen kann. Die Glasschicht hat eine Dicke von 10 bis 450 μm und die Kunststoffschicht eine Dicke

>500 μm . Die Kunststoffschicht kann auch ohne Klebstoff durch Vakuum laminierung auf das Glas aufgebracht werden. Vorgeschlagen wird dabei auch ein kontinuierliches Aufwalzen. Falls Klebstoff doch verwendet wird, sollte er bis 200°C thermisch stabil sein. Insbesondere bei der

5 Vakuum laminierung sei es wichtig, daß sowohl Kunststoff als auch Glas eine geringe Oberflächenrauigkeit aufweisen. Dies wird aber nicht weiter quantifiziert. Als Klebschicht werden Silikone, Acrylate und auch mit UV-Licht vernetzbare Polymere vorgeschlagen. Auf das Glas kann auch ein Haftvermittler wie z.B. Epoxysilan aufgebracht werden, wenn auf dem Glas

10 eine funktionale Schicht aufgebracht werden soll. Das gesamte Laminat kann gegebenenfalls mit einem Sol-Gel beschichtet werden. Da das Laminat insbesondere für Displays verwendet werden soll, sollten Kunststoff und Glas derart ausgewählt werden, daß sie einen möglichst ähnlichen Brechungsindex aufweisen.

15 Die WO 99/21708 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Halbleitergeräten, in dem auf ein Substrat eine funktionale Schicht aufgebracht wird, wobei es sich bei dem Substrat um ein Laminat handelt, das aus einem Träger und einer Glasschicht einer Dicke von weniger als

20 700 μm besteht. Im wesentlichen handelt es sich um ein Laminat, wie es in der WO 99/21707 beschrieben wurde.

Aus der nachveröffentlichten GB 233 58 84 ist eine Komponente zur Verwendung als Schutzelement bei optoelektronischen oder elektronischen

25 Bauteilen bekannt geworden, umfassend mindestens eine elektrisch aktive organische Schicht, wobei die Komponente eine Glasschicht mit einer Dicke >200 μm und eine Kunststoffschicht umfaßt, wobei die Kunststoffschicht eine Dicke >1 mm aufweist, bevorzugt um 200 μm . Nachteilig bei der GB 233 58 84 ist die Verarbeitung der aktiven organischen Funktionsschicht,

30 die ein kompliziertes Verfahren erfordert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Folie bereitzustellen, die möglichst breit einsetzbar ist, insbesondere in der Displayherstellung als Grundlage für die Herstellung aller Komponenten, wie z.B. der Flüssigkristallzelle, der Zelle zur Aufnahme der lichtemittierenden Schicht in OLEDs oder auch der Elektrodenschicht. Dabei sollte sie nicht nur heutigen, sondern auch zukünftigen Ansprüchen an die Foliengüte genügen und die vorteilhaften Eigenschaften sowohl von Glas als auch von Kunststoff aufweisen. Das Herstellungsverfahren sollte dabei mit möglichst wenigen Schritten auskommen und möglichst unaufwendig sein.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Glas-Kunststoff-Verbundfolie, die sich dadurch auszeichnet, daß bei einer oberbegrifflichen Glas-Kunststoff-Verbundfolie, die Polymerschicht unmittelbar auf mindestens eine Seitenfläche aufgebracht wird, um insbesondere die Nachteile des Laminierens zu vermeiden und eine Seitenfläche an ihrer Oberfläche eine Welligkeit (auch Waviness) geringer als 100 nm und/oder eine Rauigkeit $R_T < 30$ nm aufweist. Besonders bevorzugt ist es, wenn auch der Streak geringer als 100 nm ist. Für die Verwendung im Bereich der elektronischen Bauteile und Geräte ist es von besonderem Vorteil die optische Retardation nicht mehr als 20 nm beträgt. Ein besonders flexibler Verbund ergibt sich, wenn die Dicke der aufgetragenen Polymerschicht im Bereich zwischen $1\ \mu\text{m}$ und $100\ \mu\text{m}$ liegt.

Außerdem wird diese Aufgabe gelöst durch die beiden folgenden Verfahren:

Das erste Verfahren umfaßt die Schritte Herstellen einer Glasfolie einer Dicke von 10 bis $500\ \mu\text{m}$ im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 2 bis 12 m/min, Vorbehandeln der Glasfolienoberfläche, direktes Aufbringen einer 1 bis $200\ \mu\text{m}$ dicken Polymerschicht in der flüssigen Phase und Vereinzeln der polymerbeschichteten Glasfolie.

Das zweite Verfahren umfaßt dieselben Schritte, wobei die Glasfolie schon nach dem Herstellen und vor dem Vorbehandeln ihrer Oberfläche und dem Aufbringen des Kunststoffes vereinzelt wird.

5 Durch die Verfahren ist es im Gegensatz zu den bereits bekannten Laminierverfahren möglich, sehr dünne und homogene Polymerfilme auf der Glasfolie zu erzeugen.

10 Die erfindungsgemäße Glas-Kunststoff-Verbundfolie ist im Falle der Displayherstellung wegen ihrer hohen Oberflächengüte sowohl für die Weiterprozessierung zu einer Polarisatorfolie als auch zu einer Trägerplatte für Elektroden als auch die Verwendung als äußerste Schutzscheibe geeignet. Durch die Kunststoffschicht ist die Folie bruchfest und zugleich leichter, durch die Glasfolienschicht ist sie kratztest, hart, mechanisch stabil und chemisch inert. Je nachdem, ob die Glasseite oder die Kunststoffseite 15 weiter bearbeitet wird, dient entweder die Kunststoffseite als Bruchschutz oder die Glasseite als Kratzschutz. Durch die geringe Doppelbrechung eignet sich die erfindungsgemäße Glas-Kunststoff-Verbundfolie besonders für die Verwendung in optoelektronischen Bauteilen und Geräten. Die hohe Oberflächengüte der Verbundfolie ist besonders für die Herstellung von 20 Flüssigkristallzellen und Leuchtanzeigen auf der Basis lichtemittierender Schichten von Bedeutung. Rauhe Oberflächen können nämlich zu Fehlstellen in der Anzeige führen, da raue Oberflächen leicht zu einer uneinheitlichen Ausrichtung der Flüssigkristalle in den aufgetragenen Orientierungsschichten führen können. Welligkeiten führen zu 25 Schichtdickenschwankungen in der aktiven Schicht (z.B. Flüssigkristall) und damit zu einer inhomogenen Displayanzeige.

30 Die Rauigkeit R_r , auch Rauhtiefe genannt, wird nach DIN 4762 Teil 1-08.60. bestimmt und entspricht dem maximalen Abstand zwischen Profilkuppe und Profiltal innerhalb einer Bezugsstrecke. Sie ist nicht zu verwechseln mit der

Rauhigkeit R_A , die dem arithmetischen Mittel aller Abstände entspricht und in der Regel nur einen Bruchteil von R_T beträgt. Die Rauhigkeit beschreibt den kurzwelligen Anteil der Abweichung von einer ideal ebenen Oberfläche. Die Welligkeit bzw. Waviness (gemessen nach DIN/ISO 11562 mit einem cut-off von 0,8 bis 8,0 mm und 2CRPC 50-Filter) beschreibt den mittleren Wellenlängenanteil der Abweichung von einer ideal ebenen Oberfläche. Die Welligkeit wird über eine Meßstrecke von 20 mm ermittelt. Der Streak wird mit denselben Geräteparametern wie die Welligkeit gemessen, die Auswertemeßstrecke beträgt 2mm.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen beide Seiten der Glas-Kunststoff-Verbundfolie die hohe Oberflächengüte einer Welligkeit geringer als 100 nm und einer Rauhigkeit R_T geringer als 30 nm auf. Dadurch ist die Glas-Kunststoff-Verbundfolie noch vielseitiger einsetzbar, da sie auf beiden Seiten gleichermaßen weiterprozessierbar ist, bzw. auch die Möglichkeit eröffnet wird, sie beidseitig weiterzuprozessieren.

Um eine möglichst leichte, möglichst dünne und vor allem mit höchster Oberflächengüte ausgestattete Glas-Kunststoff-Verbundfolie zu erhalten, ist es unerlässlich, daß sie tatsächlich nur aus dem Polymer und der Glasfolie besteht und keinerlei Klebstoffschicht aufweist.

Gerade im Bereich der optoelektronischen Anwendungen ist die optische Retardation vorteilhafterweise ≤ 20 nm, bevorzugt ≤ 15 nm, um ein Verzerren der optischen Signale durch die Verbundfolie zu unterdrücken.

Im Hinblick auf das Verringern des Gewichtes und der Dicke von Displays sind die Glasfolienschichten bevorzugt 10 bis 400 μm , besonders bevorzugt 10 bis 200 μm und ganz besonders bevorzugt 10 bis 100 μm dick sowie die Polymerschicht bevorzugt 2 bis 100 μm , besonders bevorzugt 2 bis 50 μm dick und beträgt die optische Retardation nicht mehr als 15 nm.

Da ein großer Anteil des Glasbruches bei Glasfolien auf Mikrorisse, die an den Kanten ihren Ausgang nehmen, zurückzuführen sind, ist es vorteilhaft, daß mindestens eine Kante der Glas-Kunststoff-Verbundfolie gänzlich mit dem Kunststoff bedeckt ist. Dadurch wird sowohl das Entstehen neuer Risse als auch die Propagation bereits bestehender Risse verhindert.

Um die Glas-Kunststoff-Verbundfolie gegen punktuelle Belastung, wie z. B. Stöße mit spitzen Gegenständen unempfindlicher zu machen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Polymere für die Kunststoffschicht derart auszuwählen, daß ihr Elastizitätsmodul $< 5.000 \text{ N/mm}^2$, bevorzugt $< 2.600 \text{ N/mm}^2$, ganz besonders bevorzugt $< 1.500 \text{ N/mm}^2$ ist. Die auftretende Spannungsbelastung wird durch die Polymerschicht auf eine größere Fläche verteilt und wesentlich verringert.

Das Elastizitätsmodul einer sehr dünnen Kunststoffschicht kann aus Krafteindringtiefenmessungen bestimmt werden. Dazu wird ein Prüfkörper definierter Geometrie, im allgemeinen ein pyramidal geschaffener Diamant, mit wachsender Last in die Oberfläche eingedrückt und anschließend wieder entlastet. Der Elastizitätsmodul ergibt sich dabei aus der Steigung der Entlastungsgeraden (Eindringtiefe in Abhängigkeit von der Last). Die Messungen werden mit einem sogenannten Pikoindentor durchgeführt, mit dem sehr kleine Eindringtiefen zwischen 10 und 100 nm realisiert werden können. Dies ist notwendig, da, wenn die Eindringtiefe ca. 10 % der Schichtdicke überschreitet, das Substrat die Messung zu beeinflussen beginnt.

Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, ein Polymer für die Kunststoffschicht derart auszuwählen, daß die Transmission der Glas-Kunststoff-Verbundfolie mehr als 90 % der unbeschichteten Glasfolie beträgt und die Trübung durch die Polymerbeschichtung um weniger als 1 % verglichen mit der unbeschichteten Glasfolie zunimmt.

Um möglichst viele Möglichkeiten zur Weiterprozessierung der Glas-Kunststoff-Verbundfolie zu haben sowie eine hohe Lebensdauer der auf Basis der Glas-Kunststoff-Verbundfolie hergestellten Produkte zu gewährleisten, ist die Glas-Kunststoff-Verbundfolie vorteilhafterweise bis zu 130°C dauertemperaturbeständig (über mehrere Stunden), und bis zu 140°C, bevorzugt 180°C, besonders bevorzugt 200°C, kurzzeitemperaturbeständig (einige Minuten).

Als besonders vorteilhaft für die Herstellung von LCD- und OLED-Displays haben sich Glas-Kunststoff-Verbundfolien herausgestellt, die auf ihren Oberflächen eine Rauigkeit $R_T < 10$ nm, besonders bevorzugt < 3 nm und eine Welligkeit < 80 nm aufweisen.

Bevorzugte Materialien, um optimale Glas-Kunststoff-Verbundfolien zu erhalten, sind Siliconpolymer, Sol-Gel-Polymer (z. B.Ormocere[®], Nanocomposite), Polycarbonat, Polyethersulfon, Polyacrylat, Polyimid, Cycloolefincopolymer oder Polyarylat für die Kunststoffschiicht und Borosilikatglas, Aluminosilikatglas, Aluminoborosilikatglas, bevorzugt alkalifreies Borosilikat für die Glasschiicht.

Um eine Glas-Kunststoff-Verbundfolie herzustellen, muß erst die Glasfolie selbst hergestellt werden. Um eine Glasfolie der benötigten Oberflächengüte herzustellen, sollte dies im Down-draw-Prozeß geschehen mit Ziehgeschwindigkeiten zwischen 2 und 12 m/min. Die Oberflächengüte der Glasfolie ist Voraussetzung für das Erreichen einer entsprechenden Oberflächengüte auf der Kunststoffseite der Glas-Kunststoff-Verbundfolie. Nach dem Herstellen der Glasfolie kann diese entweder direkt weiterbehandelt werden oder, falls die Schritte des Vorbehandelns der Glasfolienoberfläche und des Aufbringens der Polymerschicht räumlich von der Glasfolienherstellung getrennt sind, erst vereinzelt werden, was bei der Herstellung kleinerer und mittlerer Mengen zu bevorzugen ist. Das

Vorbehandeln der Glasfolienoberfläche geschieht, um ein gutes Haften der Polymerschicht zu gewährleisten.

Durch das direkte Aufbringen eines Polymers auf die Glasfolienoberfläche ohne Klebstoff, und zwar in der flüssigen Phase, wird erreicht, daß die Oberfläche der Polymerschicht sozusagen die Oberfläche der Glasfolie abbildet und deren exzellente Oberflächengüte aufweist. Sind das Herstellen der Glasfolie sowie das Vorbehandeln und Beschichten als kontinuierlicher Prozeß geplant, wird die polymerbeschichtete Glasfolie nun vereinzelt.

Durch das Aufbringen in der flüssigen Phase auf die starre Glasfolie ist außerdem gewährleistet, daß sich in dem Polymerfilm keine Verzugsrichtung ausbildet und somit die optische Retardation des Polymerfilms und damit der Verbundfolie weniger als 20 nm beträgt.

Ist die Glasfolie vor dem Beschichten vereinzelt worden und möchte man extrem dünne Polymerschichten erreichen, geschieht das Beschichten vorzugsweise durch Schleudern oder Sprühschleudern.

Beschichtungsmethoden, die sich auch für einen kontinuierlichen Prozeß eignen, sind das Aufgießen, das Aufwalzen oder das Sprühen. Zum Aufbringen der Polymerschicht auf beide Seitenflächen der Glasfolie wird das Tauchen bevorzugt.

Zur Erhöhung der Bruchfestigkeit sollte mindestens auch eine Kante der Folie mitbeschichtet werden. Im kontinuierlichen Prozeß werden die Kanten parallel zur Ziehrichtung beschichtet, bei vereinzelt Folienstücken können alle vier Kanten beschichtet werden.

Vorteilhaft im Hinblick auf die Eigenschaften der herzustellenden Glas-Kunststoff-Verbundfolie sind die Verwendung von Glasfolien von 10 bis 400 μm , bevorzugt 10 bis 200 μm und besonders bevorzugt 10 bis 100 μm

sowie das Aufbringen von Polymerschichten von 1 bis 200 μm , bevorzugt 2 bis 100 μm und besonders bevorzugt 10 bis 85 μm .

Um die Haftung der Polymerschicht auf der Glasfolie zu erhöhen, werden die besten Ergebnisse erzielt durch Oberflächenbehandlung durch UV-Bestrahlung der Glasfolienoberfläche in einer ozonhaltigen Atmosphäre, durch Corona-Behandlung oder auch durch Beflammen.

Zum Unterstützen des Aushärtens der Polymerschicht sollte die Folie mit ultraviolettem Licht bestrahlt werden und/oder unter Wärmeeinwirkung getrocknet werden.

Glas-Kunststoff-Verbundfolien mit besonders guten Eigenschaften erhält man, wenn als Polymer entweder Siliconpolymer oder Sol-Gel-Polymer oder Polycarbonat oder Polyethersulfon oder Polyacrylat oder Polyimid oder Cycloolefincopolymer oder ein Polyarylat verwendet werden. Weiterhin ist für dieses Verfahren vor allen Dingen die Verwendung von Borosilikatglas, vorzugsweise alkalifreies Borosilikatglas für die Glasfolienherstellung, vorteilhaft.

Geschützt werden soll außerdem die Verbindung der erfindungsgemäßen Glas-Kunststoff-Verbundfolie zur Herstellung elektronischer Bauteile und optoelektronischer Geräte, insbesondere auf der Basis von Flüssigkristallen oder lichtemittierenden Schichten.

Die Erfindung soll anhand der

Fig. 1 Schnitt durch die Glas-Kunststoff-Verbundfolie an einer Kante und

Fig. 2 Produktionsstraße zur Herstellung der Glas-Kunststoff-Verbundfolie sowie

anhand der darauf folgenden Beispiele erläutert werden.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch die Glas-Kunststoff-Verbundfolie an einer ihrer Kanten. Auf die Glasfolie 1 ist direkt auf die Glasfolienoberfläche 2 ein Polymerfilm 4 aufgebracht. Dieser Polymerfilm 4 erstreckt sich über die Glaskante 3 hinaus und bildet daher einen Randwulst 5, der die Glaskante 3 vollständig bedeckt. Auf diese Weise ist auch die Kante der Glas-Kunststoff-Verbundfolie vor Stößen geschützt und wird eine Propagation von möglicherweise in der Kante existierenden Mikrorissen in der Kante verhindert.

Fig. 2 zeigt eine mögliche Produktionsstraße zur Herstellung der Glas-Kunststoff-Verbundfolie. Im Glaszug 10 wird im sogenannten modifizierten Down-draw-Verfahren die Glasfolie 15 hergestellt, indem in einem Heißformungsschritt die Glasfolie 15 vertikal aus dem Glastank 11 und der Ziehduße 12 gezogen und auf der Kühlstrecke 13 gegebenenfalls nachgeformt wird. Durch die direkte Ankopplung der Beschichtungsstrecke erhält man eine minimale Kontamination und Oberflächenveränderung der Glasoberfläche vor der nachfolgenden Beschichtung, was besonders günstig für die Haftfähigkeit der Polymerschicht ist. Durch eine minimale Anzahl von Behandlungs-, Transport- und Zwischenlagerschritten wird außerdem die Erzeugung von Oberflächenverletzungen und Partikelkontamination auf ein Minimum reduziert. Um eine Anpassung der Prozeßgeschwindigkeiten und eventueller Toleranzen ausgleichen zu können, ist nach dem Glaszug 10 eine Pufferstrecke 16 in Form einer Schleife vorgesehen, wodurch man eine Entkopplung des Glaszieh- und des Beschichtungsprozesses erreicht. Durch das weitgehend freie Hängen der Glasfolie 15 wird eine unzulässige Verspannung der Glasfolie 15, die zu einem Abreißen führen kann, sowie eine Verunreinigung der Glasoberfläche verhindert.

Die Glasfolie 15 wird im weiteren Verlauf horizontal über Transportrollen 20 geführt und über Traktionsrollen 21 in ihrer Zugspannung geregelt, um eine gleichmäßige Transportgeschwindigkeit und Zugspannung zu gewährleisten und ein Abreißen der Glasfolie 15 zu verhindern. Die zu beschichtende

5 Oberfläche wird in dem Oberflächenbehandlungsaggregat 22 durch UV-Bestrahlung in Ozonatmosphäre behandelt. Zur Einstellung der erforderlichen Glastemperatur vor dem Aufbringen des Polymers befindet sich vor dem Beschichtungsmodul 24 eine Temperiereinheit 23, die das Glasband auf eine genau definierte, homogene Temperatur vorheizt. Das

10 Aufbringen der Beschichtung erfolgt durch das Beschichtungsmodul 24. Dabei fließt das Polymer 25 durch die Flachdüse 26 auf die Übertragerwalze 27 und wird durch diese auf die Glasfolie unter Anwendung von minimalem Druck ($< 1 \text{ kg/cm}^2$) aufgewalzt. In der ersten Trockenstrecke 28 wird das Lösungsmittel zum Verdunsten gebracht. Das verdunstete Lösungsmittel

15 wird nach einer Aufbereitung bzw. Reinigung in den Prozeß zurückgeführt, um so die Umweltbelastung und den Verbrauch zu reduzieren. Eine erhöhte Temperatur der Glasfolie 15 bewirkt dabei ein schnelles Verdampfen des Lösungsmittels ohne die Bildung einer oberflächlichen Trockenhaut, die ein Verdampfen des im Volumen eingeschlossenen Lösungsmittels verhindern

20 würde. Die Aushärtung und Trocknung der Polymerschicht geschieht in der UV-Belichtungsstrecke 30 und der zweiten Trocknungsstrecke 31. Am Ende der Strecke folgt eine Aufwickleinheit 33 mit einem Zwischenlagenabroller 32, von dem eine Zwischenlage zwischen die Glas-Kunststoff-

25 Verbundfolienlagen eingewickelt wird. Danach wird die Glas-Kunststoff-Verbundfolienrolle zur Vereinzelungsanlage gebracht.

Ausführungsbeispiel 1Herstellung eines Glas/Polysilicon-Verbundes 100 μm /40 μm durch Walzlackierung

5 Verwendet wird eine Glasfolie aus Borosilikatglas des Glastype D 263 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) mit einer Dicke von 100 μm , die mit dem Glasziehprozeß Down-draw hergestellt wird bei einer Ziehgeschwindigkeit des Glasbandes von 5,5 m/min. Die Oberfläche des Glassubstrates hat eine Welligkeit von 60 nm, einen Streak von 45 nm und
10 eine Rauigkeit R_T von 9 nm. Die Oberfläche des Glasbandes wird mit einer Corona-Behandlung aktiviert. Die Multimesser Metallelektrode hat eine Breite von 500 mm und der Abstand von der Elektrode zur Glasoberfläche beträgt 2 mm. Die Frequenz beträgt 30-50 kHz (automatische Frequenzregelung) und die Leistung 150 W. Der mit einem Walzlackierverfahren aufgebraachte
15 zweikomponentige Siliconpolymerfilm auf Basis von Polydimethylsiloxan (Produktname Elastosil der Fa. Wacker-Chemie GmbH, Mischungsverhältnis beider Siliconkomponenten 9: 1) hat eine Dicke von 40 μm . Der Walzendurchmesser beträgt 238 mm und die Walzenlänge 550 mm bei einem mittleren Anpreßdruck von 0,5 kg/cm². In einem nachfolgenden
20 Temperprozeß wird das siliconbeschichtete Glasband bei 150°C, 10 min gehärtet und anschließend vereinzelt. Das Elastizitätsmodul der Siliconschicht beträgt 1100 N/cm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 50 nm, einen Streak von 41 nm und eine Rauigkeit von 20 nm auf. Durch die Walzlackierbeschichtung sind die parallel zur Walzrichtung
25 liegenden Seitenkanten mit dem Siliconpolymer bedeckt. Die optische Retardation beträgt 15 nm.

Ausführungsbeispiel 2Herstellung eines Glas/Polysilicon-Verbundes 50 μm /2 μm durch Schleuderverfahren

5 Verwendet wird eine Glasfolie aus einem alkalifreien Borosilikatglas AF 45 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) mit einer Foliendicke von 50 μm , Welligkeit von 80 nm, Streak von 52 nm und Rauigkeit R_T 4 nm, die im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 10 m/min hergestellt wird. Die Foliengröße beträgt 300 x 200 mm². Das Glassubstrat wird durch
10 einen Waschprozeß gereinigt und anschließend durch eine UV-Ozonbehandlung (AmalgamNiederdruckstrahler, 500 W), bei 184,9 nm zur Bildung von Ozon, bei 253,7 nm zur Bildung von Sauerstoffradikalen an der Oberfläche 5 min aktiviert. Mit einem Schleuderverfahren (Umdrehungen 2400 1/min) wird die Glasfolie mit einem einkomponentigen -
15 Siliconelastomer (Produktname Elastosil) der Fa. Wacker-Chemie GmbH (in Hexan gelöst mit einem Masseverhältnis Polymer/Hexan von 1:21) beschichtet und anschließend bei 120°C 15 min in einem Umluftofen getrocknet. Die Schichtdicke beträgt 2 μm . Durch die Schleuderbeschichtung sind alle 4 Seitenkanten mit dem Siliconpolymer
20 bedeckt. Das Elastizitätsmodul der Siliconschicht beträgt 500 N/mm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 67 nm, einen Streak von 43 nm und eine Rauigkeit R_T von 9 nm auf. Die optische Retardation beträgt 5 nm.

Ausführungsbeispiel 3D 263 Glas/Polycarbonat-Verbund 145 μm /3 μm mit Schleuderverfahren

25 Verwendet wird eine Glasfolie des Glastype D 263 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) als Glassubstrat mit einer Dicke von 145 μm , das mit dem Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 4,2 m/min hergestellt wird, wobei die Welligkeit 28 nm, der Streak 12 nm, die Rauigkeit R_T 8 nm
30 beträgt. Das Glassubstrat wird durch einen Waschprozeß gereinigt und

anschließend durch eine UV-Ozonbehandlung (Amalgam-Niederdruckstrahler, 1000 W), bei 184,9 nm zur Bildung von Ozon, bei 253,7 nm zur Bildung von Sauerstoffradikalen an der Oberfläche 5 min aktiviert. Mit einem Schleuderverfahren (Umdrehungen 1400 1/min) wird die Glasfolie mit einem Polycarbonatfilm (Polycarbonat/Methylenchloridlösung, Masseverhältnis 1: 19) beschichtet und anschließend bei 80°C 20 min in einem Umluftofen getrocknet. Die Schichtdicke beträgt 3 µm. Durch die Schleuderbeschichtung sind alle 4 Seitenkanten mit dem Polycarbonatfilm bedeckt. Das Elastizitätsmodul der Polycarbonatschicht beträgt 1350 N/mm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 30 nm, einen Streak von 16 nm und eine Rauigkeit R_T von 9 nm auf. Die optische Retardation beträgt 9 nm.

Ausführungsbeispiel 4

AF 45 Glas/Polyethersulfon (PES) 200 µm/85 µm durch Extrudierverfahren

Verwendet wird eine Glasfolie aus einem alkalifreien Borosilikat AF 45 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) mit einer Foliendicke von 200 µm. Die Oberfläche des Glassubstrates hat eine Welligkeit von 55 nm, einen Streak von 36 nm und eine Rauigkeit (R_T) von 7 nm. Die Ziehgeschwindigkeit des Glasbandes beträgt 2,8 m/min.

Die Oberfläche des Glasbandes wird mit einer Corona-Behandlung aktiviert. Die Stabelektrode hat eine Breite von 500 mm und der Abstand von der Elektrode zur Glasoberfläche beträgt 4,5 mm. Die Frequenz beträgt 30-50 kHz (automatische Frequenzregelung) und die Leistung 250 W. Der mit einem Extrudierverfahren mit einer Ziehgeschwindigkeit von 2,8 m/min bei 380°C aufgebrachte PES-Film hat eine Dicke von 85 µm. Der Glas-PES-Verbund wird nach 5minütiger Abkühlzeit vereinzelt. Das Elastizitätsmodul der PES-Schicht beträgt 3200 N/mm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 68 nm, einen Streak von 49 nm und eine Rauigkeit R_T von

15 nm auf. Durch die Extrudierbeschichtung sind die parallel zur Ziehrichtung liegenden Seitenkanten mit dem PES-Polymer bedeckt. Die optische Retardation beträgt 18 nm.

5 **Ausführungsbeispiel 5**

AF 45 Glas/Polyacrylat-Verbund 50 μ m/10 μ m durch Sprühbeschichtung

Verwendet wird eine Glasfolie aus einem alkalifreien Borosilikatglas AF 45 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) mit einer Foliendicke von 50 μ m, Welligkeit 80 nm, Streak 56 nm und Rauigkeit R_T 4 nm, die im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 10 m/min hergestellt wird. Die Foliengröße beträgt 300 x 200 mm². Das Glassubstrat wird durch einen Waschprozeß gereinigt und anschließend durch eine UV-Ozonbehandlung (AmalgamNiederdruckstrahler 500 W) bei 184,9 nm zur Bildung von Ozon, bei 253,7 nm zur Bildung von Sauerstoffradikalen an der Oberfläche 5 min aktiviert. Die 10 μ m dicke Polyacrylatschicht wird mit einem Sprühverfahren von einem Acrylat-Aerosol erzeugt, wobei alle 4 Seitenkanten mit dem Polymer bedeckt sind. Als Sprühverfahren wird das High Pressure Low Volumen (HPLV) Verfahren eingesetzt. Die auf 40°C vorgewärmte 10 %ige Polyacrylatlösung in N,N-Dimethylormamid wird über eine Sprühdüse mit einem Durchmesser von 0,6 mm versprüht, wobei der Zerstäuberdruck bei 0,55 bar und der Zuführdruck der Düse bei 4 bar liegt. Das Elastizitätsmodul der Acrylatschicht beträgt 5000 N/mm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 75 nm, einen Streak 48 nm und eine Rauigkeit R_T von 10 nm auf. Die optische Retardation beträgt 8 nm.

Ausführungsbeispiel 6

D 263 Glas/Cyclo-olefin-CoPolymer (COC) 145 μ m/15 μ m durch Extrudieren

30 Verwendet wird eine Glasfolie des Glastype D 263 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) als Glassubstrat mit einer Dicke von 145 μ m, das mit dem

Down-draw-Prozeß hergestellt wird, wobei die Welligkeit 28 nm, der Streak 16 nm, die Rauigkeit R_T 8 nm beträgt. Die Oberfläche des Glasbandes wird mit einer Corona-Behandlung aktiviert. Drei hintereinander angeordnete Multimesser Metallelektroden mit einer Breite von jeweils 500 mm mit einem Abstand von 7 mm zur Glasoberfläche werden eingesetzt. Die Frequenz beträgt 30-50 kHz (automatische Frequenzvariation) und die Leistung je Metallelektrode 120 W. Die Ziehgeschwindigkeit der Glasfolie beträgt 4,2 m/min. Der 15 μ m dicke COC-Film wird mit einem Extrudierverfahren mit 4,2 m/min bei 270°C aufgebracht, wobei die Glaskanten parallel zur Ziehrichtung mit dem Polymer bedeckt sind. Nach einer Abkühlzeit von 7 min wird das beschichtete Glasband vereinzelt. Die Oberfläche weist eine Welligkeit von 26 nm, einen Streak von 14 nm und eine Rauigkeit R_T von 15 nm auf, das Elastizitätsmodul beträgt 2800 N/mm². Die optische Retardation beträgt 10 nm.

Ausführungsbeispiel 7

D 263 Glas/Polyacrylat-Verbund 145 μ m/3,5 μ m durch Tauchverfahren

Verwendet wird eine Glasfolie des Glastype D 263 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) als Glassubstrat mit einer Dicke von 145 μ m, das mit dem Down-draw-Verfahren hergestellt wird, wobei die Welligkeit 28 nm, der Streak 16 nm, die Rauigkeit R_T 8 nm beträgt. Die Glassubstratgröße beträgt 200 x 200 mm². Das Glassubstrat wird durch einen Waschprozeß gereinigt und anschließend durch eine UV-Ozonbehandlung (Amalgam-Niederdruckstrahler, 1000 W) bei 184,9 nm zur Bildung von Ozon, bei 253,7 nm zur Bildung von Sauerstoffradikalen an der Oberfläche 5 min aktiviert. Das Polyarylat wird im Ofen bei 130°C vorgetrocknet und es wird natriumgetrocknetes Toluol als Lösungsmittel verwendet. Der 35 μ m dicke Polyarylatfilm wird mit einem Tauchverfahren (Polyarylat/Toluol, Masseverhältnis 1:18, Prozeßtemperatur 80°C) unter Stickstoffatmosphäre aufgebracht, mit nachfolgendem Temperprozeß von 160°C 10 min

getrocknet. Alle 4 Seitenkanten sind mit dem 3,5 μm dicken Polyarylatfilm bedeckt. Das Elastizitätsmodul beträgt 2400 N/mm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 19 nm, einen Streak von 11 nm und eine Rauigkeit R_T von 10 nm auf. Die optische Retardation beträgt 8 nm.

5

Ausführungsbeispiel 8

D 263 Glas / Siliconharz-Verbund 100 μm /4,5 μm durch Schleuderverfahren

Verwendet wird eine Glasfolie des Glastyps D 263 (Firmenschrift der Fa. Schott-Desag) als Glassubstrat mit einer Dicke von 100 μm , das mit dem Down-draw-Verfahren hergestellt wird, wobei die Welligkeit 33 nm, der Streak 15 nm und die Rauigkeit R_T 6 nm beträgt. Die Glassubstratgröße beträgt 100 x 100 mm². Das Glassubstrat wird durch einen Waschprozeß gereinigt und anschließend durch eine UV-Ozon-Behandlung (Amalgam Niederdruckstrahler, 1000 W) bei 184,9 nm zur Bildung von Ozon, bei 253,7 nm zur Bildung von Sauerstoffradikalen an der Oberfläche 5 min aktiviert. Mit einem Schleuderverfahren (Umdrehungen 5000 1/min) wird die Glasfolie mit einem Methylphenylsiliconharz (Produktname Silres® der Fa. Wacker-Chemie GmbH, Siliconharz/Xylollösung mit Masseverhältnis 1:3) beschichtet und anschließend bei 220°C 15 min in einem Umluftofen getrocknet. Die Schichtdicke beträgt 4,5 μm . Durch die Schleuderbeschichtung sind alle 4 Seitenkanten mit dem Siliconharz bedeckt. Die Oberfläche weist eine Welligkeit von 35 nm, ein Streak von 17 nm und eine Rauigkeit R_T von 9 nm auf. Die optische Retardation beträgt 14 nm.

10

15

20

25

Bezugszeichenliste

	1	Glasfolie
	2	Glasfolienoberfläche
5	3	Glaskante
	4	Polymerfilm
	5	Randwulst
	10	Glaszug
	11	Glastank
10	12	Ziehdüse
	13	Kühlstrecke
	14	Walzen
	15	Glasfolie
	16	Pufferstrecke
15	20	Transportrollen
	21	Walzen
	22	Oberflächenbehandlungsaggregat
	23	Temperiereinheit
	24	Beschichtungsmodul
20	25	Polymer
	26	Flachdüse
	27	Übertragerwalze
	28	erste Trockenstrecke
	29	Absaugung
25	30	UV-Belichtungsstrecke
	31	zweite Trockenstrecke
	32	Zwischenlagenabroller
	33	Aufwickeleinheit

Patentansprüche

1. Glas-Kunststoff-Verbundfolie, insbesondere zur Verwendung in elektronischen Bauteilen und Geräten, beispielsweise Displays, aus einer Glasfolie, die eine Dicke zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $500\ \mu\text{m}$ aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß
unmittelbar auf mindestens einer ihrer Seitenflächen eine Polymerschicht, die eine Dicke zwischen $1\ \mu\text{m}$ und $200\ \mu\text{m}$ aufweist, aufgebracht wird und mindestens eine Seite an ihrer Oberfläche eine Welligkeit geringer als $100\ \text{nm}$ und eine Rauigkeit $R_T < 30\ \text{nm}$ aufweist.
2. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Retardation nicht mehr als $20\ \text{nm}$ beträgt.
3. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Streak geringer als $100\ \text{nm}$, bevorzugt $\leq 50\ \text{nm}$, besonders bevorzugt $\leq 30\ \text{nm}$, ist.
4. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß beide Seiten an ihrer Oberfläche eine Welligkeit geringer $100\ \text{nm}$ und eine Rauigkeit R_T geringer als $30\ \text{nm}$ aufweisen.
5. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasdicke 10 bis $400\ \mu\text{m}$, bevorzugt 10 bis $200\ \mu\text{m}$, besonders bevorzugt 10 bis $100\ \mu\text{m}$ beträgt.

- 5
6. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Polymerschicht 2 bis 100 μm , bevorzugt 2 bis 50 μm beträgt.
- 10
7. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie auch auf mindestens einer Kante die Polymerschicht aufweist.
- 15
8. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerschicht ein Elastizitätsmodul $< 5.000 \text{ N/mm}^2$, bevorzugt $< 2.600 \text{ N/mm}^2$, besonders bevorzugt $\leq 1.500 \text{ N/mm}^2$ aufweist.
- 20
9. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Transmission der Glas-Kunststoff-Verbundfolie mehr als 90 % der unbeschichteten Glasfolie beträgt und die Trübung durch die Polymerbeschichtung um weniger als 1 % zunimmt.
- 25
10. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauigkeit der Oberfläche $R_T \leq 20 \text{ nm}$, bevorzugt $\leq 10 \text{ nm}$ ist, die Welligkeit der Oberfläche $\leq 80 \text{ nm}$, bevorzugt $\leq 50 \text{ nm}$, besonders bevorzugt $\leq 30 \text{ nm}$ ist und die optische Retardation nicht mehr als 15 nm beträgt.
- 30
11. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß

im Dauergebrauch die Folie bis 130°C temperaturbeständig ist, bei kurzzeitiger Erwärmung die Folie bis 140°C, bevorzugt 180°C, besonders bevorzugt 200°C, temperaturbeständig ist.

- 5 12. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
die Polymerschicht aus einem Siliconpolymer, einem Sol-Gel-Polymer, einem Polycarbonat, einem Polyethersulfon, einem Polyacrylat, einem Polyimid, einem Cycloolefincopolymer, einem Polyarylat oder einem
10 Siliconharz besteht.
13. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß
die Glasfolie aus einem Aluminosilikatglas, Aluminoborosilikatglas, Borosilikatglas, bevorzugt einem alkalifreien Borosilikatglas, besteht.
15
14. Verfahren zur Herstellung einer Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit den Schritten:
- Herstellen einer Glasfolie einer Dicke von 10 bis 500 μm im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 2 bis 12 m/min;
20 - Vorbehandeln der Glasfolienoberfläche;
- direktes Aufbringen einer 1 bis 200 μm dicken Polymerschicht in der flüssigen Phase;
25 - Vereinzeln der polymerbeschichteten Glasfolie.
15. Verfahren zur Herstellung einer Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit den Schritten:
- Herstellen einer Glasfolie einer Dicke von 10 bis 500 μm im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 2 bis 12 m/min;
30

- Vereinzeln der Glasfolie;
- Vorbehandeln der Glasfolienoberfläche;
- direktes Aufbringen einer 1 bis 200 μm dicken Polymerschicht in der flüssigen Phase.

5

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Polymerschicht durch Schleudern oder durch Sprühschleudern geschieht.

10

17. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Polymerschicht durch Aufgießen oder Aufwalzen oder Sprühen oder Tauchen geschieht.

15

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Seitenfläche mindestens eine Kante beschichtet wird.

20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine Glasfolie einer Dicke von 10 bis 400 μm , bevorzugt 10 bis 200 μm , besonders bevorzugt 10 bis 100 μm am Glaszug im Down-draw-Prozeß hergestellt wird.

25

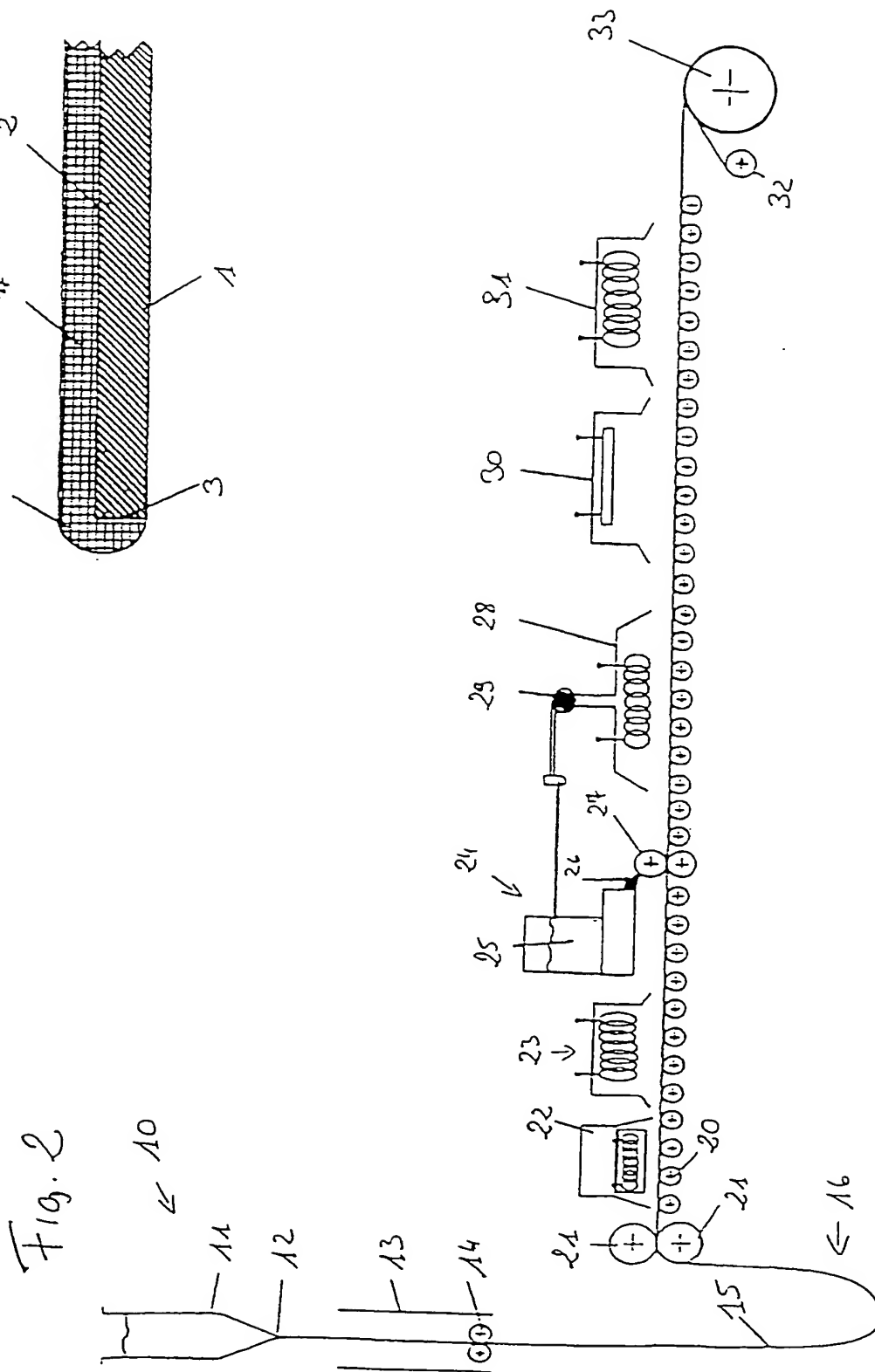
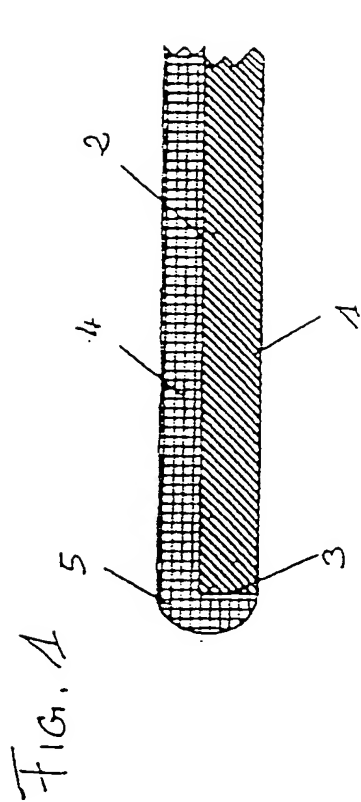
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Beschichten zu einer Polymerschichtdicke von 2 bis 100 μm , bevorzugt 2 bis 50 μm führt.

30

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß

die Oberflächenbehandlung vor dem Beschichten als UV-Bestrahlung in einer ozonhaltigen Atmosphäre oder als Corona-Behandlung oder als Beflammen durchgeführt wird.

- 5 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß
nach dem Beschichten die Polymerbeschichtung mit Hilfe von UV-Strahlung ausgehärtet wird und/oder unter Wärmeeinwirkung getrocknet wird.
- 10 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß
als Polymer ein Siliconpolymer, ein Sol-Gel-Polymer, ein Polycarbonat, ein Polyethersulfon, ein Polyacrylat, ein Polyimid, ein Cycloolefincopolymer, ein Polyarylat oder einem Siliconharz besteht.
- 15 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß
für die Glasfolienherstellung die Glasfolie aus einem Aluminosilikatglas, Aluminoborosilikatglas, einem Borosilikatglas, vorzugsweise ein alkalifreies Borosilikatglas, verwendet wird.
- 20 25. Verwendung der Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Herstellung elektronischer Bauteile und optoelektronischer Geräte, insbesondere auf Basis von Flüssigkristallen oder lichtemittierenden Schichten.
- 25



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national application No
PCT/EP 00/03471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C03C17/32 B32B17/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03C B32B G11B G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 319 846 A (KALLE AG) 13 June 1973 (1973-06-13) cited in the application the whole document	1-25
X	EP 0 669 205 A (DORNIER GMBH) 30 August 1995 (1995-08-30) cited in the application claims 1-11	1-25
X	EP 0 759 565 A (EASTMAN KODAK CO LTD) 26 February 1997 (1997-02-26) cited in the application example	1-25
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2000

Date of mailing of the international search report

15/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reedijk, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/03471

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 838 723 A (AGFA GEVAERT NV) 29 April 1998 (1998-04-29) cited in the application claims	1-26
A	EP 0 272 875 A (KOYODO PRINTING CO. LTD) 29 June 1988 (1988-06-29) cited in the application claims 1,6-8	1-25
P,X	WO 99 21707 A (AGFA GEVAERT NV) 6 May 1999 (1999-05-06) cited in the application the whole document	1-25
P,X	WO 99 21708 A (AGFA GEVAERT NV) 6 May 1999 (1999-05-06) cited in the application the whole document	1-25
X	EP 0 791 454 A (BAYER AG) 27 August 1997 (1997-08-27) cited in the application the whole document	1,5-8, 13,14
A	ANONYMOUS: "Image Processing Method" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 40, no. 1, 1 January 1997 (1997-01-01), pages 139-140, XP002146427 New York, US the whole document	3
P,X	EP 0 949 850 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECH) 13 October 1999 (1999-10-13) cited in the application claim 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03471

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1319846 A	13-06-1973	AT 311685 B	15-10-1973
		BE 758410 A	03-05-1971
		CH 522499 A	15-05-1972
		DE 1955853 A	13-05-1971
		ES 385185 A	01-09-1973
		FR 2067009 A	13-08-1971
		LU 61992 A	26-07-1972
		NL 7015720 A	10-05-1971
		SU 388401 A	22-06-1973
EP 669205 A	30-08-1995	DE 4406097 A	31-08-1995
		US 5589272 A	31-12-1996
EP 759565 A	26-02-1997	US 5686383 A	11-11-1997
		JP 9166704 A	24-06-1997
EP 838723 A	29-04-1998	EP 0875490 A	04-11-1998
		JP 10338548 A	22-12-1998
		US 6092392 A	25-07-2000
		JP 10138402 A	26-05-1998
		US 5871879 A	16-02-1999
EP 272875 A	29-06-1988	JP 63157336 A	30-06-1988
		JP 1788389 C	10-09-1993
		JP 4080458 B	18-12-1992
		JP 63157337 A	30-06-1988
		AT 82817 T	15-12-1992
		AT 118635 T	15-03-1995
		CA 1324669 A	23-11-1993
		DE 3751073 D	23-03-1995
		DE 3751073 T	14-09-1995
		DE 3782812 A	07-01-1993
		DE 3782812 T	22-04-1993
		EP 0486482 A	20-05-1992
WO 9921707 A	06-05-1999	AU 1152799 A	17-05-1999
		AU 9539098 A	17-05-1999
		WO 9921708 A	06-05-1999
		EP 1024952 A	09-08-2000
		EP 1024953 A	09-08-2000
		JP 11259914 A	24-09-1999
		EP 0945254 A	29-09-1999
		JP 2000003139 A	07-01-2000
WO 9921708 A	06-05-1999	AU 1152799 A	17-05-1999
		AU 9539098 A	17-05-1999
		WO 9921707 A	06-05-1999
		EP 1024952 A	09-08-2000
		EP 1024953 A	09-08-2000
		JP 11259914 A	24-09-1999
EP 0791454 A	27-08-1997	DE 19606386 A	28-08-1997
		JP 9234825 A	09-09-1997
		US 5958596 A	28-09-1999
EP 0949850 A	13-10-1999	GB 2335884 A	06-10-1999
		JP 11329715 A	30-11-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/EP 00/03471

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

Beachteter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 319 846 A (KALLE AG) 13. Juni 1973 (1973-06-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-25
X	EP 0 669 205 A (DORNIER GMBH) 30. August 1995 (1995-08-30) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-11 ---	1-25
X	EP 0 759 565 A (EASTMAN KODAK CO LTD) 26. Februar 1997 (1997-02-26) in der Anmeldung erwähnt Beispiel --- -/--	1-25

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Y Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A"** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- * Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angedeutet ist.

- *X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist**

- * & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2000

Abschließendes internationales Forschungsbericht

15/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Reedijk, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 838 723 A (AGFA GEVAERT NV) 29. April 1998 (1998-04-29) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche ---	1-26
A	EP 0 272 875 A (KOYODO PRINTING CO. LTD) 29. Juni 1988 (1988-06-29) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,6-8 ---	1-25
P,X	WO 99 21707 A (AGFA GEVAERT NV) 6. Mai 1999 (1999-05-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-25
P,X	WO 99 21708 A (AGFA GEVAERT NV) 6. Mai 1999 (1999-05-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-25
X	EP 0 791 454 A (BAYER AG) 27. August 1997 (1997-08-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,5-8, 13,14
A	ANONYMOUS: "Image Processing Method" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 40, Nr. 1, 1. Januar 1997 (1997-01-01), Seiten 139-140, XP002146427 New York, US das ganze Dokument ---	3
P,X	EP 0 949 850 A (CAMBRIDGE DISPLAY TECH) 13. Oktober 1999 (1999-10-13) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internationalen Kennzeichen

PCT/EP 00/03471

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1319846 A	13-06-1973	AT 311685 B	15-10-1973
		BE 758410 A	03-05-1971
		CH 522499 A	15-05-1972
		DE 1955853 A	13-05-1971
		ES 385185 A	01-09-1973
		FR 2067009 A	13-08-1971
		LU 61992 A	26-07-1972
		NL 7015720 A	10-05-1971
		SU 388401 A	22-06-1973
EP 669205 A	30-08-1995	DE 4406097 A	31-08-1995
		US 5589272 A	31-12-1996
EP 759565 A	26-02-1997	US 5686383 A	11-11-1997
		JP 9166704 A	24-06-1997
EP 838723 A	29-04-1998	EP 0875490 A	04-11-1998
		JP 10338548 A	22-12-1998
		US 6092392 A	25-07-2000
		JP 10138402 A	26-05-1998
		US 5871879 A	16-02-1999
EP 272875 A	29-06-1988	JP 63157336 A	30-06-1988
		JP 1788389 C	10-09-1993
		JP 4080458 B	18-12-1992
		JP 63157337 A	30-06-1988
		AT 82817 T	15-12-1992
		AT 118635 T	15-03-1995
		CA 1324669 A	23-11-1993
		DE 3751073 D	23-03-1995
		DE 3751073 T	14-09-1995
		DE 3782812 A	07-01-1993
		DE 3782812 T	22-04-1993
		EP 0486482 A	20-05-1992
WO 9921707 A	06-05-1999	AU 1152799 A	17-05-1999
		AU 9539098 A	17-05-1999
		WO 9921708 A	06-05-1999
		EP 1024952 A	09-08-2000
		EP 1024953 A	09-08-2000
		JP 11259914 A	24-09-1999
		EP 0945254 A	29-09-1999
		JP 2000003139 A	07-01-2000
WO 9921708 A	06-05-1999	AU 1152799 A	17-05-1999
		AU 9539098 A	17-05-1999
		WO 9921707 A	06-05-1999
		EP 1024952 A	09-08-2000
		EP 1024953 A	09-08-2000
		JP 11259914 A	24-09-1999
EP 0791454 A	27-08-1997	DE 19606386 A	28-08-1997
		JP 9234825 A	09-09-1997
		US 5958596 A	28-09-1999
EP 0949850 A	13-10-1999	GB 2335884 A	06-10-1999
		JP 11329715 A	30-11-1999

THIS PAGE BLANK (USPTO)